

Docket No.: P-0597

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
Chang-Hyeon JI, Young-Joo LEE and Jong-Uk BU :
Serial No.: New U.S. Patent Application :
Filed: October 21, 2003 :
Customer No.: 34610 :
For: OPTICAL SWITCH :

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:


At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following applications:

Korean Patent Application No. 65335/2002, filed October 24, 2002

Korean Patent Application No. 75488/2002, filed November 29, 2002

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP


Carl R. Wesolowski
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 DYK/CRW;jld
Date: **October 21, 2003**

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0075488
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 29일
Date of Application NOV 29, 2002

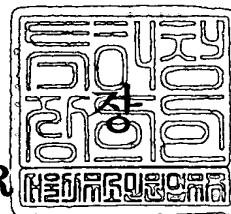
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 09 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2002.11.29
【국제특허분류】	G02B 26/08
【발명의 명칭】	광스위치
【발명의 영문명칭】	OPTICAL SWITCH
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	2002-027075-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	지창현
【성명의 영문표기】	Ji, Chang Hyeon
【주민등록번호】	720201-1041858
【우편번호】	137-758
【주소】	서울특별시 서초구 방배3동 신동아아파트 1동 801호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이영주
【성명의 영문표기】	YEE, Young Joo
【주민등록번호】	680823-1093111
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동 215 매화마을 주공아파트 210동 604호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】	19	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	29,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광이 입사되는 입력단과, 상기 입력단에서 입사된 광을 반사 혹은 패스할 수 있도록 구동되는 반사체와, 상기 반사체에서 반사되는 광이 출력되는 출력단으로 구성된 종래의 광스위치에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은 상기 입력단에서 상기 반사체로 입사하는 입사광과, 상기 반사체에서 상기 출력단으로 반사되는 반사광이 예각을 이루도록 설치되는 것을 특징으로 하는 광스วิต치를 제공함으로써, 패키지의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 조립 공정과 패키징공정을 단순화한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

광스위치

【명세서】

【발명의 명칭】

광스위치{OPTICAL SWITCH}

【도면의 간단한 설명】

도1 내지 도3은 종래의 광스위치의 구조를 도시한 것으로서,

도1은 BAR 상태의 2X2 광스위치의 개념도

도2는 도1의 광스위치가 CROSS된 상태의 개념도

도3은 도1의 광스위치의 패키지의 사시도

도4 내지 도6은 본 발명의 제1실시예의 구조를 도시한 도면으로서,

도4는 반사체가 작동한 상태의 광스위치의 개념도

도5는 도4의 반사체가 작동하지 않은 상태의 개념도

도6은 도4의 광스위치의 패키지의 사시도

도7 내지 도9는 본 발명의 제2실시예의 구조를 도시한 것으로서,

도7은 반사체가 작동한 상태의 광스위치의 개념도

도8은 도7의 반사체가 작동하지 않은 상태의 개념도

도9는 도7의 광스위치의 패키지의 사시도

도10은 본 발명의 제3실시예의 구조를 도시한 개념도

도11은 본 발명의 제4실시예의 구조를 도시한 개념도

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

111, 112, 211, 212, 311, 312, 411, 412 : 입력단

30, 330, 430: 반사체

121, 122, 221, 222, 321, 322, 421, 422 : 출력단

113, 114, 213, 214, 313, 314, 413, 414 : 입사광

123, 124, 223, 224, 323, 324, 423, 424 : 반사광

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 광통신망용 송수신 모듈의 광스위치에 관한 것으로서, 특히 광스위치 패키지의 조립공정을 단순화하여 수율을 향상시키고 패키지의 크기를 감소시킨 광스위치에 관한 것이다.
- <22> 광스위치란 광섬유를 정렬 조립하여 입출력 광신호를 전기 신호로 변환 없이 스위칭 하는 소자를 말한다.
- <23> 최근의 정보 관련 기술은 다량의 정보를 송수신할 수 있는 고속 광섬유 통신기술의 발전과 더불어 비약적으로 발전하고 있다. 특히, 동화상, 음성신호 및 문자신호등 다양한 형태의 데이터를 포함한 멀티미디어 정보 전송의 고속화, 쌍방향 대화형 통신 환경의 대두, 가입자 수의 폭발적 증가 등의 추세에 따라 기존의 구리 전송선을 사용한 통신망은 그 한계에 봉착하였으며, 높은 반송 주파수의 고속 전송이 가능한 광신호 형태의 통신망이 그 대안으로 대두되고 있다.

- <24> 전기적 신호를 송수신하는 기존의 통신망은 논리회로, 증폭기, 스위치 등 집적회로 등으로 가입자 인터페이스를 저렴하게 구성할 수 있었다. 반면에 광을 정보 전달신호로 사용하는 광통신망의 경우, 가입자와 중계기 혹은 통신 사업자를 연결해 주는 인터페이스가 전자 회로를 이용한 논리 집적회로가 아닌 광스위치, 포토다이오드, 레이저다이오드 등으로 구성된 광 커넥터 모듈로 구성되어야 한다. 이러한 소자들은 정밀가공 및 각 부품의 조립에 의존한 조립방법 등의 이유로 가격이 비싼 단점이 있다. 특히 광 데이터 인터페이스의 핵심 부품인 광스위치의 경우 입력측 또는 출력측 광섬유의 선단부를 기계적으로 움직여 광축을 정렬함으로써 스위칭 기능을 수행하도록 되어 있어 스위치의 크기를 소형화하기 어렵고, 소모전력이 크며, 고가인 단점이 있다.
- <25> 이러한 단점을 극복하기 위해 반도체 일관 공정 및 마이크로머시닝 공정으로 제작되는 마이크로 미러와 입력단 출력단을 구성하는 광섬유를 집적하여 광 소자를 구현하는 다양한 방법이 제안되었다.
- <26> 도1 내지 도3은 종래의 광스위치의 구조를 도시한 것으로서, 도1은 BAR 상태의 2X2 광스위치의 개념도, 도2는 도1의 광스위치가 CROSS된 상태의 개념도, 도3은 도1의 광스위치의 패키지의 사시도이다.
- <27> 도1에 도시된 바와 같이, 종래의 광스위치(10)는 광이 입사되는 입력단(11, 12)과, 상기 입력단(11, 12)에서 입사된 입사광(13, 14)을 반사 혹은 통과할 수 있도록 구동되는 반사체(30)와, 상기 반사체(30)에서 반사되는 반사광이 출력되는 출력단(21, 22)으로 구성된다.
- <28> 상기 입력단(11, 12)과 상기 출력단(21, 22)은 서로 직교하도록 위치하며, 상기 반사체(30)는 상기 입력단(11, 12)과 상기 출력단(21, 22)이 교차하는 위치에 설치된다.

- <29> 상기 반사체(30)는 마이크로 미러로 이루어지며 이동이 가능하다. 즉, 도1과 같이 반사 위치에 있을 수도 있으며, 도2와 같이 입사광을 전혀 반사하지 못하는 위치에 이동 될 수도 있다. 상기 반사체(30)는 상기 반사체(30)의 길이방향으로 구동 될 수도 있으며, 도1의 지면에 수직인 방향으로 구동되도록 구현될 수도 있다.
- <30> 상기 광스위치(10)의 동작은 도1과 같이 반사체(30)가 반사위치에 있는 경우, 제1입력단(11)에서 입사된 입사광은 상기 반사체(30)에 반사되어 제1출력단(21)으로 출력되고, 제2입력단(12)에서 입사된 입사광은 상기 반사체(30)에 반사되어 제2출력단(22)으로 출력된다. 도2와 같이 상기 반사체(30)가 전혀 반사하지 못하는 위치로 이동된 경우에는 상기 제1입력단(11)에서 입사된 입사광은 상기 제2출력단(22)으로 출력되고, 상기 제2입력단(12)에서 입사된 입사광은 상기 제1출력단(21)을 통해서 출력된다. 즉 상호 크로스 되어 출력된다.
- <31> 도3은 도1의 광스위치의 패키지의 사시도이다.
- <32> 직육면체 형상의 광스위치 패키지 본체(10)와 상기 본체(10)에 일면에 형성된 제1입력단(11)과 제1출력단(21)과, 상기 제1입력단(11)이 형성된 면의 반대면에 형성된 제2입력단(12)과 제2출력단(22)을 포함하여 구성된다.
- <33> 그러나, 도1의 광스위치를 도3의 패키지에 구현할 경우 직각으로 배치된 광섬유를 구부려서 상기 도3의 패키지의 입출력단자(11, 12, 21, 22)에 연결을 하여야 하는데, 광 섬유자체의 곡률 반경에 한계가 있기 때문에 전체적으로 패키지의 크기가 커지며, 조립공정과 패키징공정이 복잡해지는 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<34> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 안출된 것으로서, 광스위치 패키지의 크기를 줄이고, 조립공정과 패키징공정을 단순화하는 광스위치를 제공함을 그 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<35> 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 광이 입사되는 입력단과, 상기 입력단에서 입사된 광을 반사 혹은 패스할 수 있도록 구동되는 반사체와, 상기 반사체에서 반사되는 광이 출력되는 출력단으로 구성된 광스위치에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은 상기 입력단에서 상기 반사체로 입사하는 입사광과, 상기 반사체에서 상기 출력단으로 반사되는 반사광이 예각을 이루도록 설치되는 것을 특징으로 하는 광스위치를 제공한다.

<36> 한편, 본 발명은 광이 입사되는 입력단과, 상기 입력단에서 입사된 광을 반사 혹은 패스할 수 있도록 구동되는 반사체와, 상기 반사체에서 반사되는 광이 출력되는 출력단으로 구성된 광스위치에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은 상기 입력단에서 상기 반사체로 입사하는 입사광과, 상기 반사체에서 상기 출력단으로 반사되는 반사광이 둔각을 이루도록 설치되도록 구성된 광스위치로 구현될 수도 있다.

<37> 또한, 상기 입력단과 상기 출력단은 각각 2개씩 설치되는 것이 바람직하다.

<38> 한편, 상기 입력단과 상기 출력단은 각각 4개씩 2개조를 이루도록 설치되어 구현될 수도 있다.

<39> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다.

<40> 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 하기 위하여 생략하기로 한다.

- <41> 또한, 전술한 구성과 동일 및 동일 상당부분에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하고, 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <42> 도4 내지 도6은 본 발명의 제1실시예의 구조를 도시한 도면으로서, 도4는 반사체가 작동한 상태의 광스위치의 개념도, 도5는 도4의 반사체가 작동하지 않은 상태의 개념도, 도6은 도4의 광스위치의 패키지의 사시도이다.
- <43> 본 발명의 제1실시예의 광스위치는 광이 입사되는 입력단(111, 112)과, 상기 입력단(111, 112)에서 입사된 입사광(113, 114)을 반사 혹은 통과할 수 있도록 구동되는 반사체(30)와, 상기 반사체(30)에서 반사되는 반사광이 출력되는 출력단(121, 122)으로 구성된다.
- <44> 상기 입력단(111, 112)과 상기 출력단(121, 122)은 각각 2개씩 설치되며, 상기 입력단(111, 112)에서 상기 반사체로(30)로 입사하는 입사광(113, 114)과, 상기 반사체(30)에서 상기 출력단(121, 122)으로 반사되는 반사광(123, 124)이 예각을 이루도록 설치된다. 즉, 도4에서 θ 의 크기가 90도 이하가 되도록 상기 입력단(111, 112)과 상기 출력단(121, 122)이 설치된다.
- <45> 이때의 동작을 살펴보면, 상기 제1입력단(111)에서 입사된 입사광(113)은 상기 반사체(30)에 반사되며, 상기 반사체(30)에서 반사된 반사광(123)은 상기 제1출력단(121)에 출력된다. 또한, 상기 제2입력단(112)에서 입사된 입사광(114)은 상기 반사체(30)에 반사되며, 상기 반사체(30)에서 반사된 반사광(124)은 상기 제2출력단(122)을 통하여 출력된다.
- <46> 도5는 도4의 반사체가 작동하지 않은 상태의 개념도이다. 즉, 상기 반사체(30)가 입사광(113, 114)을 반사할 수 없는 위치로 이동된 경우이다.

- <47> 이 경우에는 상기 제1입력단(111)에서 입사된 입사광(113)은 직접 제2출력단(122)으로 출력되며, 제2입력단(112)에서 입사된 입사광(114)은 상기 제1출력단(121)으로 출력된다. 즉, 상기 반사체(30)의 이동에 따라서 입사광(113, 114)이 스위칭된다.
- <48> 도6은 도4의 광스위치의 패키지의 사시도이다.
- <49> 상기 광스위치 패키지는 상기 광스위치가 내장되며 직육면체형상으로 형성된 패키지 본체(100)와, 상기 본체(100)의 일측면에 설치된 제1입력단(111)과 제1출력단(121)과, 상기 제1입력단(111)이 설치된 면을 마주보는 면에 상기 제2입력단과 제2출력단(122)이 설치된다.
- <50> 상기와 같이 본 발명의 제1실시예의 광스위치는 동일한 측면에 연결되는 제1입력단(111)과 제1출력단(121) 혹은 제2입력단(112)과 제2출력단(122)사이의 각(θ)이 예각을 이루고 있어 그 설치에 있어서, 상기 패키지의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 조립공정과 패키징공정을 단순하게 할 수 있다.
- <51> 도7 내지 도9는 본 발명의 제2실시예의 구조를 도시한 것으로서, 도7은 반사체가 작동한 상태의 광스위치의 개념도, 도8은 도7의 반사체가 작동하지 않은 상태의 개념도, 도9는 도7의 광스위치의 패키지의 사시도이다.
- <52> 제2실시예의 광스위치는 광이 입사되는 입력단(211, 212)과, 상기 입력단(211, 212)에서 입사된 입사광(213, 214)을 반사 혹은 통과할 수 있도록 구동되는 반사체(30)와, 상기 반사체(30)에서 반사되는 반사광이 출력되는 출력단(221, 222)으로 구성된다.
- <53> 상기 입력단(211, 212)과 상기 출력단(221, 222)은 각각 2개씩 설치되며, 상기 입력단(211, 212)에서 상기 반사체로(30)로 입사하는 입사광(213, 214)과, 상기 반사체(30)에서 상기

출력단(221, 222)으로 반사되는 반사광(223, 224)이 둔각을 이루도록 설치된다. 즉, 도7에서 θ 의 크기가 90도를 초과하도록 상기 입력단(211, 212)과 상기 출력단(221, 222)이 설치된다.

<54> 도9는 도7의 광스위치의 패키지의 사시도이다.

<55> 상기 광스위치 패키지는 상기 광스위치가 내장되며 직육면체형상으로 형성된 패키지 본체(200)와, 상기 본체(200)의 일측면에 설치된 제1입력단(211)과 제2입력단(212)과, 상기 제1입력단(211)이 설치된 면을 마주보는 면에 상기 제1출력단(121)과 제2출력단(222)이 설치된다.

<56> 상기와 같이 본 발명의 제1실시예의 광스위치는 동일한 측면에 연결되는 제1입력단(211)과 제1출력단(121) 사이 혹은 제1출력단(221)과 제2출력단(222)사이의 각이 예각을 이루고 있어 그 설치에 있어서, 상기 패키지의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 조립공정과 패키징공정을 단순하게 할 수 있다.

<57> 도10은 본 발명의 제3실시예의 구조를 도시한 개념도이다.

<58> 제3실시예는 4X4 스위치를 구현한 것이다. 즉, 제3실시예의 광스위치는 광이 입사되는 입력단(311, 312)과, 상기 입력단(311, 312)에서 입사된 입사광(313, 314)을 반사 혹은 통과할 수 있도록 구동되는 반사체(330)와, 상기 반사체(330)에서 반사되는 반사광이 출력되는 출력단(321, 322)으로 구성된다. 상기 입력단(311, 312)은 제1입력단(311)과 제2입력단(312)으로 구성되며, 각각의 입력단(311, 312)은 4개로 구성된다. 상기 출력단(321, 322)은 제1출력단(311)과 제2출력단(312)으로 구성되며, 각각의 출력단(321, 322)은 4개씩 구성된다.

<59> 상기 반사체(330)은 상기 제1입력단(311)과 상기 제2출력단(322)을 연결한 직선과, 상기 제2입력단(312)과 상기 제1출력단(321)을 연결한 직선이 교차하는 지점마다 설치되며, 상기 입

력단(311, 312)에서 입사된 입사광(313, 314)이 반사되어 출력단으로 입사될 수 있도록 구성된다. 또한, 상기 반사체(330)의 구동원리는 제1실시예의 반사체(30)와 동일하다.

<60> 또한, 상기 제1입력단(311)과 상기 제1출력단(321)은 그 입사광(313)과, 반사광(323)이 이루는 각(θ)이 예각이 되도록 설치되며, 상기 제2입력단(312)과 상기 제2출력단(322)은 그 입사광(314)과 상기 반사광(324)이 이루는 각(θ)이 예각이 되도록 설치된다.

<61> 따라서, 상기 광스위치를 패키지로 구성하면, 상기 제1입력단(311)과 상기 제1출력단(321)을 동일 측면에 위치하고, 상기 제2입력단(312)과 상기 제2출력단(322)을 그 반대측면에 위치시킬 수 있으며, 동일측면에 설치된 입력단(311, 312)과 상기 출력단(321, 322)이 예각을 이루고 있어 그 설치에 있어서, 상기 패키지의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 조립공정과 패키징공정을 단순하게 할 수 있다.

<62> 도11은 본 발명의 제4실시예의 구조를 도시한 개념도이다.

<63> 제4실시예 또한 4X4 스위치를 구현한 것이다. 즉, 제4실시예의 광스위치는 광이 입사되는 입력단(411, 412)과, 상기 입력단(411, 412)에서 입사된 입사광(413, 414)을 반사 혹은 통과할 수 있도록 구동되는 반사체(430)와, 상기 반사체(430)에서 반사되는 반사광이 출력되는 출력단(421, 422)으로 구성된다. 상기 입력단(411, 412)은 제1입력단(411)과 제2입력단(412)으로 구성되며, 각각의 입력단(411, 412)은 4개로 구성된다. 상기 출력단(421, 422)은 제1출력단(421)과 제2출력단(422)으로 구성되며, 각각의 출력단(421, 422)은 4개씩 구성된다.

<64> 상기 반사체(430)은 상기 제1입력단(411)과 상기 제2출력단(422)을 연결한 직선과, 상기 제2입력단(412)과 상기 제1출력단(421)을 연결한 직선이 교차하는 지점마다 설치되며, 상기 입

력단(411, 412)에서 입사된 입사광(413, 414)이 반사되어 출력단으로 입사될 수 있도록 구성된다. 또한, 상기 반사체(430)의 구동원리는 제1실시예의 반사체(30)와 동일하다.

<65> 또한, 상기 제1입력단(411)과 상기 제1출력단(421)은 그 입사광(413)과, 반사광(423)이 이루는 각(θ)이 둔각이 되도록 설치되며, 상기 제2입력단(412)과 상기 제2출력단(422)은 그 입사광(414)과 상기 반사광(424)이 이루는 각(θ)이 둔각이 되도록 설치된다.

<66> 따라서, 상기 광스위치를 패키지로 구성하면, 상기 제1입력단(411)과 상기 제2입력단(412)을 동일 측면에 위치하고, 상기 제1출력단(421)과 상기 제2출력단(422)을 그 반대측면에 위치하여, 동일측면에 설치된 제1입력단(411)과 상기 제2입력단(412) 혹은 제1출력단(421)과 제2출력단(422)은 서로 예각을 이루고 있어 그 설치에 있어서, 상기 패키지의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 조립공정과 패키징공정을 단순하게 할 수 있다.

<67> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이와 같은 특정 실시예에만 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위에 기재된 범주내에서 적절하게 변경 가능한 것이다.

<68> 즉, 본 발명의 실시예에서는 2X2 및 4X4 광스위치를 예시하였으나, 본 발명의 청구범위는 이외에도 다양한 수의 광스위치를 포함하고 있다.

【발명의 효과】

<69> 본 발명은 패키지의 크기를 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 조립공정과 패키징공정을 단순하게 한 광스위치를 제공한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광이 입사되는 입력단과, 상기 입력단에서 입사된 광을 반사 혹은 패스할 수 있도록 구동되는 반사체와, 상기 반사체에서 반사되는 광이 출력되는 출력단으로 구성된 광스위치에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은

상기 입력단에서 상기 반사체로 입사하는 입사광과, 상기 반사체에서 상기 출력단으로 반사되는 반사광이 예각을 이루도록 설치되는 것을 특징으로 하는 광스위치.

【청구항 2】

광이 입사되는 입력단과, 상기 입력단에서 입사된 광을 반사 혹은 패스할 수 있도록 구동되는 반사체와, 상기 반사체에서 반사되는 광이 출력되는 출력단으로 구성된 광스위치에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은

상기 입력단에서 상기 반사체로 입사하는 입사광과, 상기 반사체에서 상기 출력단으로 반사되는 반사광이 둔각을 이루도록 설치되는 것을 특징으로 하는 광스위치.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은

각각 2개씩 설치되는 것을 특징으로 하는 광스위치.

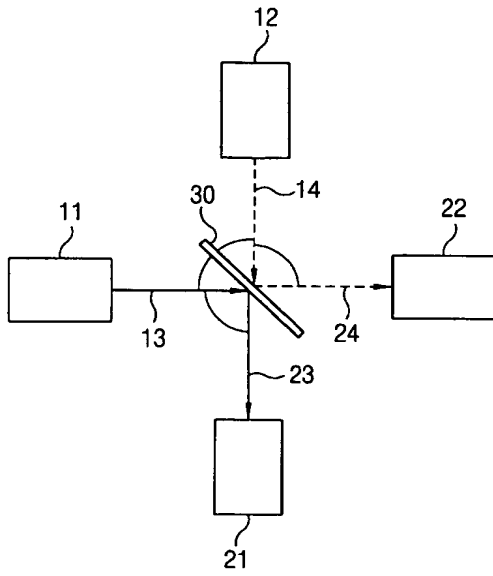
【청구항 4】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 입력단과 상기 출력단은

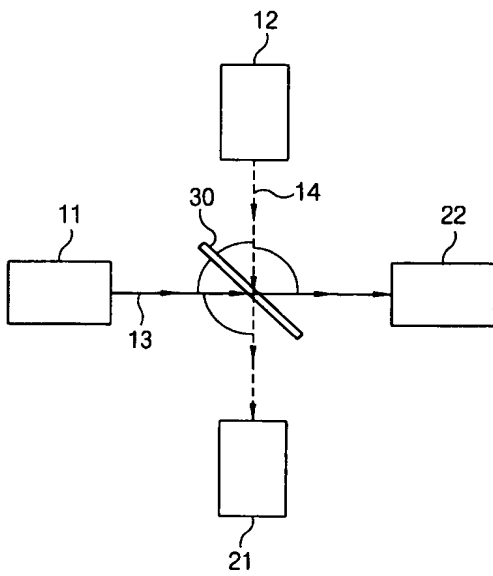
각각 4개씩 2개조를 이루도록 설치되는 것을 특징으로 하는 광스위치.

【도면】

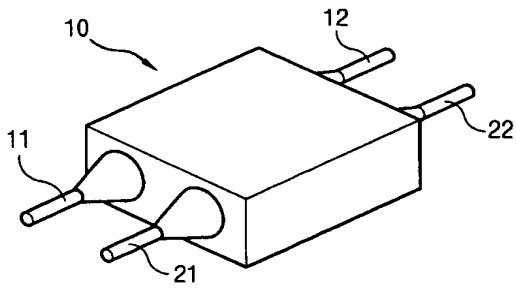
【도 1】



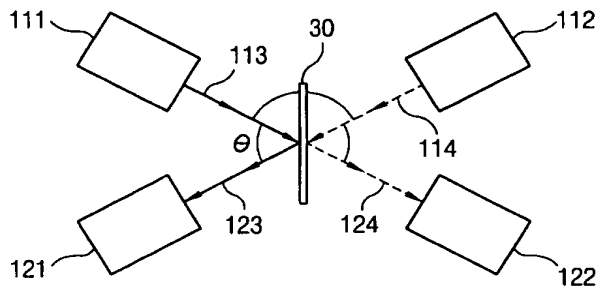
【도 2】



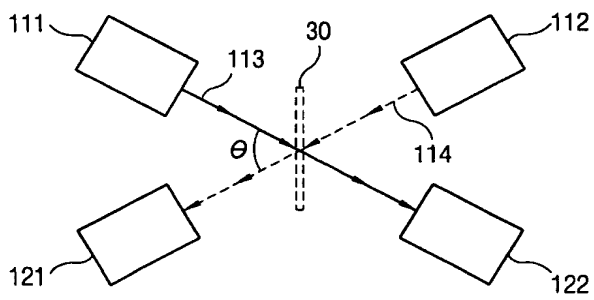
【도 3】



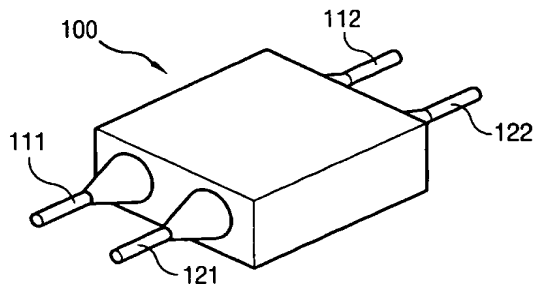
【도 4】



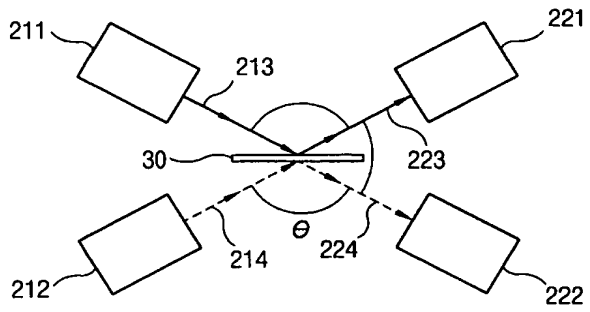
【도 5】



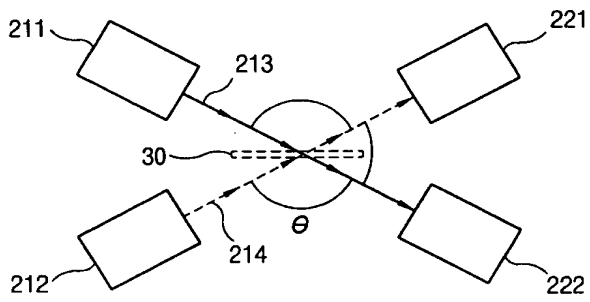
【도 6】



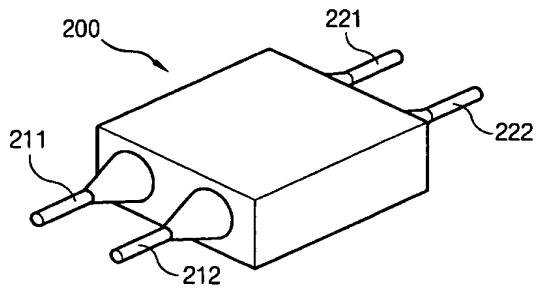
【도 7】



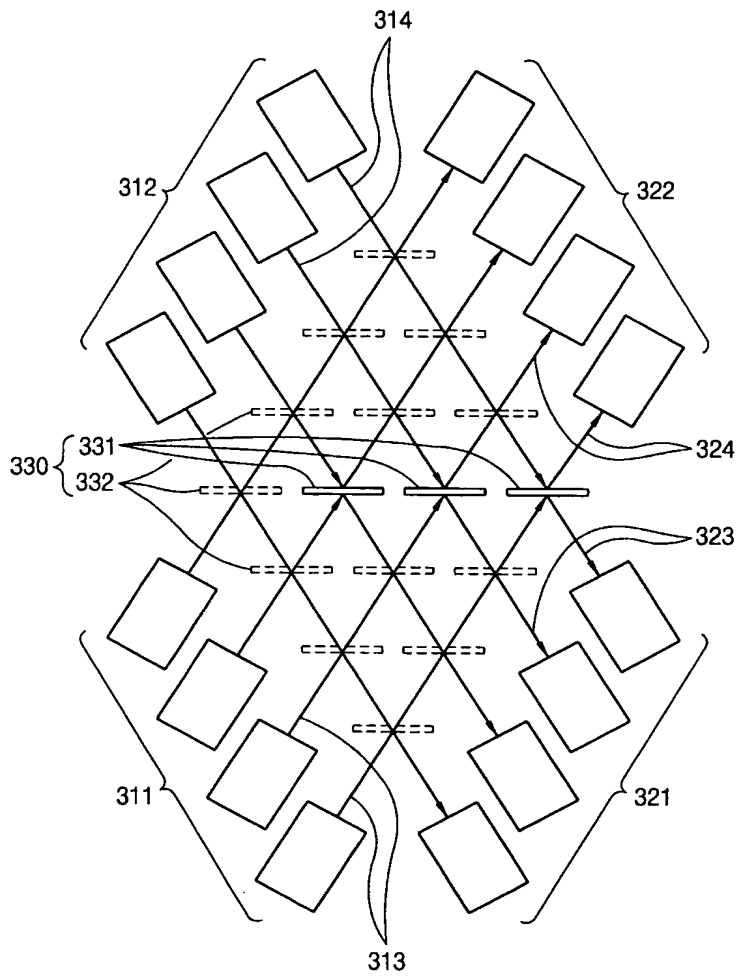
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

